

Acta Medica Okayama

Volume 2, Issue 1

1930

Article 12

AUGUST 1930

Über den Einfluss der Gallensaure auf die Zuckerassimilation (1)

Sei Fuzita*

*Okayama University,

Copyright ©1999 OKAYAMA UNIVERSITY MEDICAL SCHOOL. All rights reserved.

Über den Einfluss der Gallensaure auf die Zuckerassimilation (1)*

Sei Fuzita

Abstract

1. In einem Versuch wird der per os eingegebene Zucker in der Reihenfolge : Fruchtzucker, Traubenzucker, Mannose, Galaktose, ansteigend im Harn ausgeschieden. 2. Diese in der Reihe ansteigende Zuckerausscheidung wird durch die Zufuhr der Cholsäure um 16 - 25% herabgesetzt. 3. Sowohl mit als auch ohne Zufuhr von Cholsäure wird am wenigsten der Fruchtzucker im Harn ausgeschieden ; auf diesen folgen dem Ausscheidungsgrade nach der Traubenzucker, Mannose und Galaktose. 4. Es scheint mir, dass diese Herabsetzung der Zuckerausscheidung in der Reihenfolge : d-Fruktose, d-Glukose, d-Mannose und d-Galaktose bei Zufuhr von Cholsäure auf der den Glykogenaufbau fördernden Wirkung der Gallensaure beruht, was schon Misaki nachgewiesen hat.

*Copyright (C) OKAYAMA UNIVERSITY MEDICAL SCHOOL

Aus dem physiologisch-chemischen Institut Okayama.
(Vorstand: Prof. Dr. T. Shimizu).

Über den Einfluss der Gallensäure auf die Zuckerassimilation (1).

Von

Sei Fuzita.

Eingegangen am 28. Mai 1930.

Es wurde schon von vielen Autoren, z. B. *Misaki* (1927), *Hatakeyama* (1928), *Okamura* (1928), *Murakami* (1928) sowie *Adlersberg* und *Róth* (1927) nachgewiesen, dass die Gallensäure mit dem Kohlehydratstoffwechsel in innigem Zusammenhange steht, da sie gegen das Adrenalin antagonistisch wirkt und dadurch den Blutzucker sowie Glykogengehalt der Leber beeinflusst. Durch den Versuch von *Tsuji* (1930) wurde ferner festgestellt, dass die den Blutzucker senkende Wirkung der Gallensäure durch ihre lähmende Wirkung auf den Sympaticus und durch ihre hemmende Wirkung auf den Impuls aus dem Zuckerzentrum bedingt ist.

Nach den Angaben von *Misaki* (1927) wird der Glykogengehalt der Leber und des Muskels durch Zufuhr von Gallensäure mit Traubenzucker viel mehr gesteigert, als durch Zufuhr von Traubenzucker allein.

Andererseits haben *Horsters* und *Rothmann* (1929) beobachtet, dass beim Diabetiker durch perorale Zufuhr von Gallensäure der nach der Nahrungsaufnahme sonst auftretende Blutzuckeranstieg unterdrückt und bei leichten Fällen von Diabetes durch perorale Gaben sogar eine Besserung der Kohlehydrattoleranz erzielt wird.

Taku (1929) hat schon bemerkt, dass die Gallensäure die Ausscheidungsschwelle des Traubenzuckers herabsetzt. Somit ist also wohl anzunehmen, dass die Kohlehydrattoleranz bzw. Glykogenbildung in der Leber und die alimentäre Zuckerausscheidung im Harne bei Zufuhr von Gallensäure je nach Art des Zuckers offenbar ganz verschieden ist, wenn die verschiedenen Zuckerarten dem Organismus als Nahrung zugeführt und unter Umlagerung in r-Zucker verwertet werden können.

In diesem Sinne habe ich das Thema aufgenommen, um darüber Gewissheit zu erlangen, welche von den folgenden Zuckerarten: d-Glukose, d-Fruktose, d-Galaktose und d-Mannose, am besten im Organismus verwertet werden kann, wenn sie mit Gallensäure verabreicht wird.

Experimenteller Teil.

Zum Versuche wurden kräftige männliche Kaninchen verwendet, nachdem sie 3 Wochen lang mit folgender Nahrung gezüchtet worden waren: Okara 50 g, Gemüse 50 g, Wasser 100 g. Während des Versuches habe ich täglich ausserdem noch 50 ccm Wasser mittels Schlundsonde in den Magen eingeführt.

Der Zucker, 3 g pro Kg, wurde per os zu bestimmter Zeit gegeben und die Cholsäure, 0.3 g pro Kg, als Natriumcholat mit dem Zucker per os verabreicht.

Als Vorprobe wurde der Zucker allein gegeben und nach einigen Versuchstagen als eigentliche Probe der Zucker mit Gallensäure per os verabreicht. In beiden Fällen wurde die im Harn ausgeschiedene Zuckermenge nach *Bertrand* täglich bestimmt und verglichen.

1. Versuch mit Traubenzucker.

Aus den Versuchen 1-5 der Tabelle 1 ist ersichtlich, dass der per os gegebene Traubenzucker durchschnittlich zu ungefähr 50% im Harn

Tabelle 1 (Glukose).

Versuch 1.

Datum	Körpergewicht (g)	Harnmenge (cc)	Spez. G.	Reaktion	Zuckermenge (g)	%	Bemerkungen
12/Feb.	2650	104	1024	alkalisch	0.247	0.238	← Glukose 3 g pro Kg
13	2680	125	1024	↗	0.289	0.231	
14	2700	120	1016	↗	0.269	0.224	
15	2730	110	1024	↗	0.269	0.245	
16	2730	150	1018	↗	1.537	1.025	
17	2730	125	1018	↗	0.261	0.209	
18	2750	140	1022	↗	0.294	0.210	← Glukose 3 g, Cholsäure 0.3 g pro Kg
19	2740	120	1024	↗	0.257	0.214	
20	2700	110	1022	↗	0.278	0.253	
21	2730	110	1020	↗	0.289	0.263	
22	2760	110	1020	↗	0.194	0.176	
23	2760	120	1022	↗	1.032	0.860	
24	2830	110	1024	↗	0.348	0.316	
25	2820	100	1024	↗	0.174	0.174	
26	2790	140	1018	↗	0.209	0.149	
27	2770	110	1020	↗	0.236	0.215	
28	2730	150	1020	↗	0.226	0.151	

Über den Einfluss der Gallensäure auf die Zuckerassimilation (1). 153

Versuch 2.

Datum	Körperge- wicht (g)	Harnmenge (cc)	Spez. G.	Reaktion	Zuckermenge (g)	%	Bemerkungen
20/Feb.	2780	160	1019	alkalisch	0.269	0.168	← Glukose 3 g pro Kg
21	2790	170	1019	↗	0.284	0.167	
22	2800	150	1020	↗	0.273	0.182	
23	2770	150	1018	↗	0.242	0.161	
24	2810	130	1020	↗	1.940	1.492	
25	2810	160	1019	↗	0.370	0.231	← Glukose 3 g, Cholsäure 0.3 g pro Kg
26	2760	140	1020	↗	0.194	0.139	
27	2810	140	1018	↗	0.359	0.253	
28	2830	130	1018	↗	0.236	0.182	
1/März	2830	140	1022	↗	0.261	0.186	
2	2830	120	1020	↗	0.257	0.211	
3	2890	120	1024	↗	1.180	0.983	
4	2830	110	1022	↗	0.403	0.366	
5	2830	120	1023	↗	0.343	0.286	
6	2780	120	1022	↗	0.236	0.197	
7	2810	140	1020	↗	0.284	0.228	
8	2770	110	1024	↗	0.231	0.210	

Versuch 3.

Datum	Körperge- wicht (g)	Harnmenge (cc)	Spez. G.	Reaktion	Zuckermenge (g)	%	Bemerkungen
19/Feb.	2400	110	1025	alkalisch	0.261	0.237	← Glukose 3 g pro Kg
20	2420	120	1022	↗	0.253	0.211	
21	2420	130	1025	↗	0.257	0.197	
22	2440	120	1024	↗	0.194	0.162	
23	2510	130	1020	↗	1.852	1.425	
24	2460	145	1021	↗	0.294	0.203	← Glukose 3 g, Cholsäure 0.3 g pro Kg
25	2460	130	1023	↗	0.221	0.170	
26	2440	140	1021	↗	0.236	0.169	
27	2440	110	1020	↗	0.210	0.191	
28	2450	110	1024	↗	0.194	0.176	
1/März	2470	120	1024	↗	0.231	0.192	
2	2450	120	1026	↗	1.280	1.067	
3	2430	110	1024	↗	0.305	0.277	
4	2410	120	1020	↗	0.221	0.184	
5	2400	120	1018	↗	0.253	0.211	
6	2420	130	1018	↗	0.236	0.181	
7	2440	120	1020	↗	0.199	0.165	

Versuch 4.

Datum	Körpergewicht (g)	Harnmenge (cc)	Spez. G.	Reaktion	Zuckermenge (g)	%	Bemerkungen
16 Feb.	2430	130	1018	alkalisch	0.231	0.178	← Glukose 3 g pro Kg
17	2450	160	1016	↗	0.236	0.148	
18	2460	170	1016	↗	0.231	0.136	
19	2500	130	1021	↗	0.189	0.145	
20	2520	110	1020	↗	1.385	1.259	
21	2500	135	1022	↗	0.236	0.173	
22	2520	120	1020	↗	0.194	0.120	
23	2530	110	1020	↗	0.169	0.154	
24	2510	120	1020	↗	0.210	0.175	
25	2510	110	1018	↗	0.164	0.149	
26	2500	100	1020	↗	0.221	0.221	← Glukose 3 g, Cholsäure 0.3 g pro Kg
27	2540	120	1022	↗	1.030	0.858	
28	2510	110	1024	↗	0.294	0.264	
1/März	2500	120	1021	↗	0.226	0.188	
2	2530	110	1022	↗	0.242	0.220	
3	2490	120	1020	↗	0.231	0.192	
4	2500	120	1021	↗	0.253	0.211	

Versuch 5.

Datum	Körpergewicht (g)	Harnmenge (cc)	Spez. G.	Reaktion	Zuckermenge (g)	%	Bemerkungen
14/Feb.	2650	110	1020	alkalisch	0.231	0.210	← Glukose 3 g pro Kg
15	2650	110	1020	↗	0.231	0.210	
16	2650	120	1021	↗	0.237	0.198	
17	2670	120	1024	↗	0.273	0.228	
18	2700	120	1018	↗	1.885	1.571	
19	2690	130	1019	↗	0.370	0.285	
20	2690	110	1021	↗	0.299	0.272	
21	2700	110	1023	↗	0.198	0.180	
22	2700	120	1024	↗	0.179	0.149	
23	2740	120	1026	↗	0.210	0.175	
24	2730	110	1024	↗	0.164	0.149	← Glukose 3 g, Cholsäure 0.3 g pro Kg
25	2760	140	1022	↗	1.380	0.986	
26	2720	120	1020	↗	0.210	0.175	
27	2730	120	1018	↗	0.392	0.327	
28	2700	160	1018	↗	0.253	0.158	
1/März	2730	110	1024	↗	0.179	0.162	
2	2750	140	1020	↗	0.237	0.169	

ausgeschieden wird und der Zuckergehalt des Harns dabei durchschnittlich 1,154% beträgt. Bei Zufuhr der Cholsäure wird durchschnittlich ungefähr 33% des eingegebenen Zuckers im Harne wieder gefunden, der Zuckergehalt des Harns zeigt dabei durchschnittlich 0.75%.

Hierbei findet man, dass der ausgeschiedene Zucker, als reduzierende Substanz im Harne berechnet, bei Zufuhr der Gallensäure durchschnittlich um ungefähr 17% herabgesetzt und der Zuckergehalt des Harns dabei durchschnittlich um ungefähr 0.4%, verglichen mit dem Werte bei Zufuhr von Zucker allein, vermindert wird.

2. Versuch mit Fruchtzucker.

Die Versuche 1-5 der Tabelle 2 zeigen, dass der eingeführte Fruchtzucker durchschnittlich zu 44% im Harn wieder ausgeschieden wird und dass der Zuckergehalt des Harns dabei durchschnittlich 1.045% beträgt. Bei Zufuhr von Cholsäure mit Lävulose wird der absolute Wert des ausgeschiedenen Zuckers durchschnittlich mit 19.6% und der Zuckergehalt des Harns durchschnittlich mit 0.49% angegeben.

Tabelle 2 (Fruchtzucker)
Versuch 1.

Datum	Körpergewicht (g)	Harnmenge (cc)	Spez. G.	Reaktion	Zuckermenge (g)	%	Bemerkungen
6/Jan.	2570	120	1026	alkalisch	0.247	0.206	← Lävulose 3 g pro Kg
7	2600	125	1025	↗	0.234	0.187	
8	2580	135	1026	↗	0.263	0.195	
9	2570	110	1028	↗	0.284	0.258	
10	2620	120	1026	↗	1.132	0.943	
11	2610	110	1021	↗	0.504	0.458	← Lävulose 3 g, Cholsäure 0.3 g pro Kg
12	2600	110	1020	↗	0.252	0.229	
13	2630	110	1023	↗	0.296	0.269	
14	2620	125	1025	↗	0.278	0.231	
15	2650	110	1019	↗	0.224	0.229	
16	2650	125	1021	↗	0.311	0.249	
17	2610	115	1027	↗	0.762	0.663	
18	2590	100	1022	↗	0.231	0.231	
19	2590	100	1022	↗	0.169	0.169	
20	2620	110	1023	↗	0.316	0.287	
21	2650	120	1020	↗	0.226	0.188	
22	2630	130	1018	↗	0.236	0.182	

Versuch 2.

Datum	Körpergewicht (g)	Harnmenge (cc)	Spez. G.	Reaktion	Zuckermenge (g)	%	Bemerkungen
6/Jun.	2320	130	1016	alkalisch	0.215	0.165	← Lävulose 3 g pro Kg
7	2360	100	1025	↗	0.226	0.226	
8	2360	110	1027	↗	0.205	0.186	
9	2380	110	1016	↗	0.221	0.201	
10	2400	120	1017	↗	0.996	0.830	
11	2380	120	1016	↗	0.328	0.273	
12	2370	120	1016	↗	0.138	0.115	
13	2340	144	1018	↗	0.146	0.101	
14	2360	115	1025	↗	0.210	0.183	
15	2350	145	1018	↗	0.290	0.200	
16	2360	130	1020	↗	0.210	0.162	← Lävulose 3 g, Cholsäure 0.3 g pro Kg
17	2360	110	1020	↗	0.896	0.815	
18	2400	100	1026	↗	0.179	0.179	
19	2420	100	1028	↗	0.215	0.215	
20	2420	120	1024	↗	0.189	0.158	
21	2420	120	1027	↗	0.236	0.197	
22	2390	150	1018	↗	0.242	0.161	

Versuch 3.

Datum	Körpergewicht (g)	Harnmenge (cc)	Spez. G.	Reaktion	Zuckermenge (g)	%	Bemerkungen
7/Jun.	2600	150	1018	alkalisch	0.289	0.193	← Lävulose 3 g pro Kg
8	2600	130	1023	↗	0.305	0.235	
9	2610	160	1022	↗	0.348	0.218	
10	2640	130	1020	↗	0.268	0.206	
11	2660	125	1020	↗	2.150	1.720	
12	2650	150	1020	↗	0.654	0.436	
13	2650	140	1017	↗	0.254	0.181	
14	2650	120	1021	↗	0.357	0.289	
15	2650	155	1018	↗	0.300	0.194	
16	2640	110	1018	↗	0.311	0.292	
17	2620	160	1018	↗	0.326	0.204	← Lävulose 3 g, Cholsäure 0.3 g pro Kg
18	2650	120	1020	↗	0.824	0.687	
19	2620	100	1020	↗	0.263	0.263	
20	2670	120	1021	↗	0.347	0.289	
21	2700	100	1030	↗	0.376	0.376	
22	2690	140	1020	↗	0.305	0.218	
23	2650	145	1020	↗	0.386	0.266	

Über den Einfluss der Gallensäure auf die Zuckerassimilation (1). 157

Versuch 4.

Datum	Körperge- wicht (g)	Harnmenge (cc)	Spez. G.	Reaktion	Zuckermenge (g)	%	Bemerkungen
7/Jan.	2630	160	1016	alkalisch	0.275	0.172	← Lävulose 3g pro Kg
8	2660	140	1026	↗	0.252	0.180	
9	2660	150	1020	↗	0.231	0.154	
10	2660	140	1020	↗	0.294	0.210	
11	2660	140	1020	↗	1.740	1.243	
12	2660	135	1019	↗	0.410	0.304	← Lävulose 3g, Cholsäure 0.3 g pro Kg
13	2630	150	1016	↗	0.184	0.123	
14	2650	110	1020	↗	0.215	0.195	
15	2650	130	1018	↗	0.300	0.235	
16	2640	130	1020	↗	0.239	0.184	
17	2660	130	1020	↗	0.244	0.188	
18	2700	110	1023	↗	0.701	0.637	
19	2710	140	1020	↗	0.221	0.158	
20	2700	125	1023	↗	0.299	0.231	
21	2700	130	1025	↗	0.316	0.243	
22	2700	140	1020	↗	0.337	0.247	
23	2700	110	1027	↗	0.252	0.229	

Versuch 5.

Datum	Körperge- wicht (g)	Harnmenge (cc)	Spez. G.	Reaktion	Zuckermenge (g)	%	Bemerkungen
16/Jun.	2580	150	1014	alkalisch	0.235	0.157	← Lävulose 3g pro Kg
17	2580	155	1016	↗	0.268	0.173	
18	2550	110	1022	↗	0.199	0.181	
19	2550	110	1020	↗	0.221	0.201	
20	2600	110	1023	↗	1.640	1.491	
21	2590	100	1021	↗	0.431	0.431	← Lävulose 3g, Cholsäure 0.3 g pro Kg
22	2570	160	1016	↗	0.181	0.113	
23	2610	120	1025	↗	0.321	0.268	
24	2600	130	1022	↗	0.306	0.235	
25	2590	135	1019	↗	0.268	0.199	
26	2600	130	1020	↗	0.247	0.190	
27	2620	120	1020	↗	0.778	0.648	
28	2570	120	1018	↗	0.266	0.222	
29	2550	130	1018	↗	0.231	0.178	
30	2560	135	1020	↗	0.221	0.164	
31	2570	120	1018	↗	0.194	0.162	
1/Feb.	2590	165	1018	↗	0.205	0.124	

Aus diesem Befunde ersieht man, dass der ausgeschiedene Fruchtzucker bei Zufuhr der Cholsäure durchschnittlich um ungefähr 24.4% herabgesetzt und der Zuckergehalt des Harns dabei durchschnittlich um ungefähr 0.75% vermindert wird.

Aus diesen Daten ergibt sich, dass der Fruchtzucker im Kaninchenorganismus, ohne und mit Zufuhr von Cholsäure, viel besser verwertet zu werden scheint als der Traubenzucker.

3. Versuch mit Mannose.

Die Versuche 1-5 der Tabelle 3 zeigen, dass die eingeführte Mannose durchschnittlich zu 50% im Harn ausgeschieden wird, genau im selben Prozentverhältnis wie bei Zufuhr von Traubenzucker, und dass der Harn durchschnittlich 1.29% Zucker enthält.

Bei Zufuhr von Cholsäure verhält sich die Mannose genau wie der Traubenzucker: der ausgeschiedene Zucker beträgt durchschnittlich etwa 34% des eingeführten Zuckers, und der Harn zeigt dabei durchschnittlich einen 0.82%igen Zuckergehalt.

Nach diesem Befunde scheint die Assimilation der Mannose um 16% gesteigert und der Zuckergehalt des Harns dabei um durchschnittlich 0.47% herabgesetzt zu werden.

Tabelle 3 (Mannose).

Versuch 1.

Datum	Körpergewicht (g)	Harnmenge (cc)	Spez. G.	Reaktion	Zuckermenge (g)	%	Bemerkungen
2/Feb.	2750	155	1019	alkalisch	0.242	0.156	← Mannose 3 g pro Kg
3	2720	160	1016	„	0.294	0.184	
4	2700	180	1018	„	0.294	0.163	
5	2700	125	1018	„	0.226	0.181	
6	2690	110	1024	„	1.325	1.205	
7	2720	140	1017	„	0.392	0.280	
8	2690	120	1020	„	0.226	0.189	← Mannose 3g, Cholsäure 0.3 g pro Kg
9	2700	130	1018	„	0.189	0.145	
10	2690	135	1016	„	0.321	0.238	
11	2700	120	1020	„	0.306	0.255	
12	2690	140	1018	„	0.215	0.154	
13	2710	110	1025	„	0.940	0.855	
14	2700	120	1021	„	0.284	0.237	
15	2690	110	1019	„	0.242	0.220	
16	2690	125	1024	„	0.179	0.143	
17	2700	110	1024	„	0.284	0.258	
18	2710	120	1018	„	0.231	0.193	

Über den Einfluss der Gallensäure auf die Zuckerassimilation (1). 159

Versuch 2.

Datum	Körpergewicht (g)	Harnmenge (cc)	Spez. G.	Reaktion	Zuckermenge (g)	%	Bemerkungen
25/Feb.	2650	140	1020	alkalisch	0.311	0.222	← Mannose 3 g pro Kg
26	2640	160	1018	„	0.337	0.211	
27	2650	135	1020	„	0.332	0.248	
28	2660	120	1020	„	0.257	0.214	
1/März	2670	120	1026	„	1.990	1.658	
2	2690	130	1024	„	0.494	0.380	← Mannose 3 g, Cholsäure 0.3 g pro Kg
3	2670	160	1017	„	0.257	0.161	
4	2700	130	1019	„	0.392	0.302	
5	2670	160	1020	„	0.329	0.206	
6	2710	140	1020	„	0.294	0.210	
7	2720	130	1019	„	0.299	0.230	
8	2760	120	1025	„	1.130	0.942	
9	2710	140	1018	„	0.169	0.121	
10	2700	120	1020	„	0.327	0.273	
11	2720	130	1024	„	0.273	0.210	
12	2680	140	1020	„	0.289	0.264	
13	2690	120	1024	„	0.248	0.290	

Versuch 3.

Datum	Körpergewicht (g)	Harnmenge (cc)	Spez. G.	Reaktion	Zuckermenge (g)	%	Bemerkungen
27/Feb.	2590	120	1020	alkalisch	0.199	0.158	← Mannose 3 g pro Kg
28	2600	130	1018	„	0.247	0.190	
1/März	2650	120	1021	„	0.184	0.153	
2	2610	140	1018	„	0.231	0.165	
3	2640	110	1024	„	1.690	1.536	
4	2640	130	1018	„	0.411	0.318	← Mannose 3 g, Cholsäure 0.3 g pro Kg
5	2610	120	1019	„	0.253	0.211	
6	2650	130	1022	„	0.261	0.201	
7	2620	140	1022	„	0.199	0.142	
8	2670	120	1020	„	0.221	0.184	
9	2680	130	1022	„	0.394	0.303	
10	2650	110	1025	„	1.130	1.027	
11	2650	120	1024	„	0.381	0.318	
12	2620	130	1022	„	0.284	0.218	
13	2580	120	1020	„	0.189	0.158	
14	2590	110	1024	„	0.236	0.214	
15	2610	120	1018	„	0.210	0.175	

Versuch 4.

Datum	Körperge- wicht (g)	Harnmenge (cc)	Spez. G.	Reaktion	Zuckermenge (g)	%	Bemerkungen
2/März	2990	160	1020	alkalisch	0.257	0.161	Mannose 3 g pro Kg
3	2990	150	1022	„	0.299	0.199	
4	3010	130	1023	„	0.294	0.226	
5	3020	140	1020	„	0.337	0.241	
6	3010	120	1022	„	1.940	1.617	
7	3030	140	1024	„	0.452	0.323	
8	3030	120	1018	„	0.169	0.141	
9	3030	120	1024	„	0.209	0.174	
10	3010	160	1024	„	0.257	0.161	
11	3020	140	1020	„	0.174	0.124	
12	2970	110	1018	„	0.289	0.262	Mannose 3 g, Cholsäure 0.3 g pro Kg
13	3020	140	1020	„	1.570	1.121	
14	3010	120	1022	„	0.294	0.245	
15	2980	110	1024	„	0.386	0.351	
16	3020	160	1420	„	0.359	0.224	
17	3010	130	1022	„	0.327	0.251	
18	2970	120	1024	„	0.359	0.299	

Versuch 5.

Datum	Körperge- wicht (g)	Harnmenge (cc)	Spez. G.	Reaktion	Zuckermenge (g)	%	Bemerkungen
3/März	2650	140	1022	alkalisch	0.294	0.210	Mannose 3 g pro Kg
4	2680	130	1024	„	0.337	0.259	
5	2710	130	1022	„	0.294	0.226	
6	2690	140	1022	„	0.311	0.222	
7	2730	120	1024	„	1.740	1.450	
8	2700	160	1018	„	0.398	0.249	
9	2690	150	1020	„	0.268	0.179	
10	2680	160	1020	„	0.348	0.217	
11	2640	130	1020	„	0.261	0.208	
12	2670	130	1020	„	0.386	0.297	
13	2700	130	1018	„	0.289	0.222	Mannose 3 g, Cholsäure 0.3 g pro Kg
14	2680	120	1024	„	1.380	1.150	
15	2650	130	1022	„	0.359	0.253	
16	2670	120	1022	„	0.294	0.245	
17	2690	110	1024	„	0.327	0.297	
18	2660	130	1022	„	0.294	0.226	
19	2640	130	1024	„	0.348	0.277	

Aus diesen Daten kann man ersehen, dass die Mannose im Kaninchenorganismus bei Zufuhr der Cholsäure ebenso wie Glukose verwertet zu werden scheint, somit schlechter als Fruchtzucker.

4. Versuch mit Galaktose.

Aus den Versuchen 1–5 der Tabelle 4 geht hervor, dass die per os gegebene Galaktose zu durchschnittlich 54% im Harne ausgeschieden wird und der Zuckergehalt des Harns dabei durchschnittlich etwa 1.24% beträgt.

Es scheint also die Galaktose unter den 4 verschiedenen Zuckerarten am schlechtesten verwertet zu werden.

Bei Zufuhr der Cholsäure wird diese zu durchschnittlich 37% im Harne ausgeschieden und der Zuckergehalt des Harns wird dabei mit durchschnittlich 0.84% angegeben.

Daher wird die Zuckerausscheidung durch Zufuhr von Cholsäure um durchschnittlich 17% herabgesetzt und der Zuckergehalt dabei um durchschnittlich 0.4% vermindert.

Aus diesen Daten ersieht man, dass die Galaktose sowohl mit als auch ohne Zufuhr von Cholsäure schlechter als Mannose verwertet zu werden scheint.

Tabelle 4 (Galaktose)
Versuch 1.

Datum	Körpergewicht (g)	Harnmenge (cc)	Spez. G.	Reaktion	Zuckermenge (g)	%	Bemerkungen
25/Jun.	2890	160	1019	alkalisch	0.294	0.184	← Galaktose 3g pro Kg
26	2860	180	1020	„	0.263	0.146	
27	2860	165	1018	„	0.312	0.189	
28	2870	130	1018	„	0.294	0.226	
29	2890	135	1024	„	2.150	1.607	
30	2880	125	1022	„	0.442	0.354	← Galaktose 3g, Cholsäure 0.3 g pro Kg
31	2860	145	1016	„	0.242	0.167	
1/Feb.	2850	150	1018	„	0.370	0.247	
2	2870	120	1020	„	0.321	0.268	
3	2880	160	1021	„	0.359	0.224	
4	2880	140	1016	„	0.359	0.256	
5	2880	135	1018	„	1.223	0.906	
6	2830	160	1021	„	0.305	0.191	
7	2840	130	1021	„	0.273	0.210	
8	2850	110	1018	„	0.231	0.210	
9	2830	140	1022	„	0.316	0.226	
10	2850	140	1018	„	0.199	0.142	

Versuch 2.

Datum	Körperge- wicht (g)	Harnmenge (cc)	Spez. G.	Reaktion	Zuckermenge (g)	%	Bemerkungen
10/Feb.	2410	125	1023	alkalisch	0.278	0.222	← Galaktose 3g pro Kg
11	2430	140	1019	↗	0.284	0.203	
12	2450	140	1017	↗	0.295	0.211	
13	2430	130	1018	↗	0.226	0.174	
14	2470	110	1024	↗	1.489	1.354	
15	2460	120	1020	↗	0.359	0.299	
16	2450	130	1020	↗	0.189	0.145	
17	2470	120	1024	↗	0.289	0.241	
18	2450	120	1017	↗	0.199	0.166	
19	2460	110	1023	↗	0.253	0.230	
20	2470	110	1023	↗	0.179	0.163	← Galaktose 3g, Cholsäure 0.3 g pro Kg
21	2430	120	1023	↗	1.180	0.983	
22	2420	120	1018	↗	0.294	0.245	
23	2400	110	1020	↗	0.179	0.163	
24	2410	120	1020	↗	0.242	0.202	
25	2400	110	1018	↗	0.273	0.248	
26	2420	120	1022	↗	0.236	0.197	

Versuch 3.

Datum	Körperge- wicht (g)	Harnmenge (cc)	Spez. G.	Reaktion	Zuckermenge (g)	%	Bemerkungen
26/Jan.	2450	125	1020	alkalisch	0.257	0.206	← Galaktose 3g pro Kg
27	2490	110	1020	↗	0.299	0.263	
28	2480	120	1018	↗	0.257	0.214	
29	2490	110	1020	↗	0.215	0.195	
30	2500	120	1020	↗	1.790	1.492	
31	2510	125	1018	↗	0.358	0.286	
1/Feb.	2520	110	1020	↗	0.263	0.239	
2	2540	100	1020	↗	0.205	0.205	
3	2570	110	1021	↗	0.252	0.229	
4	2530	125	1020	↗	0.321	0.257	
5	2560	110	1019	↗	0.299	0.272	← Galaktose 3g, Cholsäure 0.3 g pro Kg
6	2620	110	1022	↗	1.140	1.036	
7	2570	155	1016	↗	0.403	0.254	
8	2600	120	1022	↗	0.343	0.286	
9	2600	110	1020	↗	0.195	0.177	
10	2560	140	1018	↗	0.289	0.206	
11	2590	150	1021	↗	0.327	0.218	

Über den Einfluss der Gallensäure auf die Zuckerassimilation (1). 163

Versuch 4.

Datum	Körpergewicht (g)	Harnmenge (cc)	Spez. G.	Reaktion	Zuckermenge (g)	%	Bemerkungen
30/Jan.	2630	135	1022	alkalisch	0.236	0.175	← Galaktose 3g pro Kg
31	2620	160	1019	„	0.242	0.151	
1/Feb.	2630	150	1017	„	0.247	0.165	
2	2650	135	1021	„	0.227	0.168	
3	2650	130	1020	„	2.100	1.615	
4	2670	130	1022	„	0.337	0.259	
5	2670	130	1018	„	0.242	0.186	
6	2690	125	1020	„	0.236	0.189	
7	2660	110	1020	„	0.231	0.210	
8	2680	100	1024	„	0.231	0.231	
9	2670	130	1020	„	0.316	0.243	← Galaktose 3g, Cholsäure 0.3 g pro Kg
10	2680	110	1024	„	1.540	1.400	
11	2680	120	1019	„	0.252	0.210	
12	2680	100	1021	„	0.279	0.279	
13	2650	150	1022	„	0.333	0.222	
14	2670	140	1020	„	0.321	0.229	
15	2660	125	1025	„	0.321	0.257	

Versuch 5.

Datum	Körpergewicht (g)	Harnmenge (cc)	Spez. G.	Reaktion	Zuckermenge (g)	%	Bemerkungen
8/Feb.	2490	125	1020	alkalisch	0.299	0.239	← Galaktose 3g pro Kg
9	2460	160	1016	„	0.268	0.168	
10	2460	130	1019	„	0.284	0.218	
11	2480	150	1019	„	0.272	0.182	
12	2490	140	1024	„	1.590	1.136	
13	2500	130	1022	„	0.327	0.252	
14	2500	150	1019	„	0.343	0.229	
15	2490	130	1020	„	0.337	0.259	
16	2500	125	1020	„	0.289	0.231	
17	2500	130	1020	„	0.348	0.268	
18	2500	140	1019	„	0.343	0.245	← Galaktose 3g, Cholsäure 0.3 g pro Kg
19	2530	140	1025	„	1.489	1.064	
20	2530	120	1018	„	0.199	0.166	
21	2530	120	1020	„	0.236	0.197	
22	2510	120	1024	„	0.215	0.179	
23	2570	130	1023	„	0.289	0.222	
24	2550	140	1017	„	0.273	0.195	

Zusammenfassung.

1. Im Kaninchenorganismus wird der per os eingegebene Zucker in der Reihenfolge: Fruchtzucker, Traubenzucker, Mannose, Galaktose, ansteigend im Harn ausgeschieden.

2. Diese in der Reihe ansteigende Zuckerausscheidung wird durch die Zufuhr der Cholsäure um 16–25% herabgesetzt.

3. Sowohl mit als auch ohne Zufuhr von Cholsäure wird am wenigsten der Fruchtzucker im Harn ausgeschieden; auf diesen folgen dem Ausscheidungsgrade nach der Traubenzucker, Mannose und Galaktose.

4. Es scheint mir, dass diese Herabsetzung der Zuckerausscheidung in der Reihenfolge: d-Fruktose, d-Glukose, d-Mannose und d-Galaktose bei Zufuhr von Cholsäure auf der den Glykogenaufbau fördernden Wirkung der Gallensäure beruht, was schon *Misaki* nachgewiesen hat.

Literatur.

Taku, A., Arb. med. Univ. Okayama I, 431, 1929. — *Misaki, K.*, Journ. of bioch. 8, 235, 1927. — *Hatakeyama, T.*, Journ. of bioch. 8, 371 u. 381, 1928. — *Okamura, T.*, Journ. of bioch. 9, 271 u. 445, 1928. — *Murakami, K.*, Journ. of bioch. 9, 262, 1928. — *Adlersberg, D.* u. *Róth, E.*, Arch. f. exp. Path. u. Pharmakol. 121, 131, 1927. — *Hatakeyama, T.*, Journ. of bioch. 11, 273, 1929. — *Tsuji, K.*, Journ. of bioch. 12, 1930. — *Horsters, H.* u. *Róthmann, H.*, Arch. f. exp. Path. u. Pharmakol. 142, 261, 1929.
